

پزشکی از راه دور در مناطق روستایی نروژ

ایویند ریند، ایوار نوردرام و بیرگری. نایمو*

ترجمه: مجید رضایی راد

چکیده

در این مقاله گزارشی پیرامون آزمایش‌هایی که در کشور نروژ با به کارگیری کنفرانس ویدیویی جهت تشخیص از راه دور در زمینه‌های آسیب‌شناسی، پوست، گوش، حلق و بینی، قلب (کاردیولوژی) و رادیولوژی انجام می‌شود ارائه شده است. پزشکی از راه دور از مرحله آزمایشی خارج شده و در حال تبدیل به یک وضعیت عادی در پزشکی است.

با تشریک مساعی بیمارستان دانشگاهی ترومسو**، از سال ۱۹۸۸ به بعد، موسسه تحقیقاتی ارتباط از راه دور نروژ پروژه‌ای را با عنوان «پزشکی از راه دور (Telemedicine) در شمال نروژ» را هدایت کرده است. در این پروژه تشخیص از

* آقایان ریند و نایمو دانشمندان پژوهشگر موسسه تحقیقاتی ارتباطات از راه دور به نشانی زیر در دسترس می‌باشند:

Norwegian Telecom Research, P.O. Box 1156, N - 9001 Tromsø, Norway

آقایان نوردام آسیب‌شناس مشاور در بخش آسیب‌شناسی بیمارستان دانشگاهی ترومسو به نشانی زیر در دسترس است.

Department of Pathology, University Hospital of Tromsø, P.O.Box 27/ N-9038

Tromsø, Norway.

** ترومسو (Tromsø) شهری بندری در شمال نروژ است که ایستگاه ماهواره‌ای ارتباط از راه دور نیز در آنجا قرار دارد (مترجم).

راه دور (Remote diagnoses) با شرکت بسیار تنگاتنگ متخصصین مراقبت‌های بهداشتی به اجراء درآمده است.

به منظور ارائه خدمات مراقبت‌های بهداشتی در مناطق روستایی برابر همان خدماتی که در سایر مناطق وجود دارد، دانشمندان در حال جستجوی راه‌های نوینی برای بکارگیری ارتباط از راه دور می‌باشند. تلاش واقعی این است که مهارت‌های خاص و خدمات پزشکی به گونه‌ای در دسترس بیماران قرار گیرد که عملی و به صرفه بوده و نیاز حرکت دادن بیمار خارج از منطقه زندگی را به حداقل برساند. علاوه بر این امید است با میسر ساختن دسترسی به یک شبکه حمایتی بتوان جرف بهداشتی مناطق روستایی را جذاب‌تر نمود. (و در پی آن، میزان مراجعه بیماران به شهرها و بیمارستان‌های بزرگ را کاهش داد.)

توسعه خدمات پزشکی از راه دور به همکاری گسترده تکنولوژی اطلاعات و ارتباط از یک سو و علوم پزشکی از طرف دیگر نیاز دارد. پروژه مذکور به گروه تحقیق‌های میان رشته‌ای (Interdisciplinary) منجر شده است به گونه‌ای که اعضای این گروه را متخصصین رشته‌های تکنولوژی، پزشکی و علوم اجتماعی دربر می‌گیرند. این همکاری نشان‌دهنده این واقعیت است که پزشکی از راه دور فقط یک موضوع تکنولوژی مناسب نبوده بلکه با مسائل سازمانی (Organizational matters) و انواع مباحث تخصصی خدمات بهداشتی سروکار دارد. برای رسیدن به راه‌حلهای مناسب پزشکی از راه دور که قابلیت دسترسی به اهداف خدمات بهداشتی را داشته باشد، آمیزش مهارت علوم پزشکی، فنی و مدیریتی را بیش از پیش ضروری می‌نماید (۱).

در کشور نروژ نخستین تماس فرد با خدمات بهداشتی استفاده از امکانات مراقبت‌های اولیه می‌باشد؛ مسئولیت این نوع خدمات بهداشتی در اختیار مقامات محلی قرار دارد. در شهرهای بزرگ خدمات مراقبت‌های اولیه توسط خدمات پزشکی بخش دولتی و بخش خصوصی ارائه می‌شود. موسسه‌های

خدمات بهداشتی نروژ شامل بیمارستان‌های محلی (Local)، مرکزی (central) و پنج بیمارستان منطقه‌ای (Regional) است؛ که بیمارستان‌های منطقه‌ای بیمارستانی دانشگاهی است. برای مثال، بیمارستان دانشگاهی ترومسو به ۴۵۰/۰۰۰ نفر خدمات ارائه می‌دهد. سلسله مراتب بیمارستانی نشان‌دهنده شایستگی و تخصصی شدن بوده و بیمارستانهای منطقه‌ای نیز طیف وسیعی از خدمات تخصصی را ارائه می‌دهند.

کنفرانس ویدیویی و تشخیصی از راه دور

سازمان ارتباط‌های از راه دور نروژ اولین خدمات کنفرانس ویدیویی خود را در سال ۱۹۸۳ آغاز کرد. اولین استودیوها در شمال نروژ شناخته شدند و برای آموزش از راه دور (distance education) مورد استفاده قرار گرفتند. کنفرانس ویدیویی شامل ارتباط مستقیم دوطرفه صدا و تصویر (and image communication on-line bidirectional audio) مابین مناطق مختلف با استفاده از شبکه ارتباط‌های از راه دور می‌باشد. شرکت‌کنندگان می‌توانند صدای همدیگر را بشنوند و؟ همدیگر را ببینند. رایج‌ترین کاربردهای این روش به کارگیری در جلسه‌ها و آموزش می‌باشد. در زمینه پزشکی نیز همان تجهیزات اساسی به کار گرفته می‌شوند. در پروژه پزشکی از راه دور، بیمارستانها به استودیوی همایش ویدیویی مجهز شده‌اند.

پزشکی از راه دور مهارت‌های پزشکی موجود را به تعداد افراد بیشتری در مقایسه با وضعیت فعلی ارائه می‌دهد. پزشکی از راه دور با توسعه روش‌های تشخیصی و درمانی نوین هیچ ارتباطی ندارد.

در طی چند سال اخیر بیمارستان دانشگاهی ترومسو تجربیاتی را به وسیله تشخیصی از راه دور در زمینه‌های پوست، قلب و عروق، آسیب‌شناسی،

رادیولوژی و اندوسکوپی بیماران گوش و حلق و بینی بدست آورده است. در این آزمایش‌ها بیمارستان دانشگاهی ترومسو عمدتاً با بیمارستانهای محلی و پزشکان عمومی که به استودیوهای کنفرانس ویدیویی دسترسی دارند، کار می‌کند.

آسیب‌شناسی

در آسیب‌شناسی از راه دور (telepathology)، آسیب‌شناسی به جای مشاهده مستقیم نمونه در زیر میکروسکوپ، تصاویر بافتها را بر روی مانیتور مشاهده می‌کند. استفاده از میکروسکوپی ویدئویی (Videomicroscopy) به منظور تأمین خدمات‌های آسیب‌شناسی برای بیمارستان‌های دوردست برای اولین بار حدود بیست سال پیش مورد بررسی قرار گرفته بود (۲). البته، فقط در چند سال اخیر است که سیستم‌های آسیب‌شناسی از راه دور به طور مرتب در تعداد اندکی از بیمارستانها به کار گرفته شده است.

در حال حاضر بخش آسیب‌شناسی بیمارستان دانشگاهی ترومسو دارای خدمات از راه دور نمونه‌برداری به صورت برش یخ‌زده (remote frozen - section service) برای بیمارستانهای محلی در شمال نروژ می‌باشد (۳). هر کدام از این بیمارستانها به ایستگاه تحقیقاتی مجهز به میکروسکوپ ویدئویی روبات موتوریزه (Motorized robotic videomicroscope) بوده و به امکانات همایش ویدیویی متصل می‌باشد. این میکروسکوپ‌ها توسط بخش آسیب‌شناسی بیمارستان دانشگاهی ترومسو کنترل شده و پیامهای ویدئویی میکروسکوپ بوسیله سیستم همایش ویدیویی انتقال می‌یابد. بخش آسیب‌شناسی به طور مرتب تصاویر زنده و برحسب تقاضا تصاویر ثابتی را دریافت می‌کند.

به وسیله این سیستم ارائه خدمات تشخیصی برای بیمارستانهای کوچک محلی به صورتی که تصور می‌شود یک آسیب‌شناس در محل حضور دارد امکان‌پذیر می‌شود. این سیستم عمدتاً جهت ارائه تشخیص فوری برای

بیمارستان‌هایی که در حال انجام عمل جراحی بر روی بیمار هستند سودمند می‌باشد. تکنسین‌های آزمایشگاهی در بیمارستانهای محلی به گونه‌ای تربیت شده‌اند که بافت نمونه برای میکروسکوپ را مطابق با روشهای استاندارد نمونه‌برداری به صورت برش یخ‌زده (frozen-section diagnosis)، که بر مبنای میکروسکوپی ویدیویی انجام می‌شود، قبلاً در بخش آسیب‌شناسی بیمارستان دانشگاهی ترومسو بر روی نمونه‌های ذخیره شده آزمایش شده‌اند. نتایج این بررسی و تحقیق دیگری نشان می‌دهد که میزان دقت قابل قبولی برای خدمات نمونه‌برداری به صورت برش یخ‌زده بر مبنای کنفرانس ویدئویی وجود دارد (۲ و ۴). ایستگاه تحقیقاتی بیمارستان منطقه‌ای، که اساساً یک بخش کنفرانس ویدئویی است، دارای میکروسکوپ روبات موتوریزه نیز می‌باشد. به وسیله این تجهیزات، بیمارستان دانشگاهی ترومسو می‌تواند همایش‌هایی درباره آسیب‌شناسی بالینی (Clinical Pathological Conference) را به بیمارستان‌هایی که دارای امکانات کنفرانس ویدیویی هستند ارائه دهد. سیستم آسیب‌شناسی از راه دور مشاوره‌های زنده (مستقیم) (On-line Consultations) با سایر بخش‌های آسیب‌شناسی که دارای تجهیزات سازگار با آن سیستم را دارند نیز پشتیبانی می‌کند.

اخیراً فقط آسیب‌شناس اعصاب موجود در بیمارستان منطقه‌ای یک دانشمندپردازی (Visiting Scientist) از درمانگاه مایو در ایالات متحده آمریکا بود. برای اینکه این دانشمند بتواند به ارائه بعضی از خدمات خود به بیمارستان ادامه دهد، تصاویر دیجیتالی توسط میکروسکوپ الکترونی به درمانگاه مایو انتقال داده می‌شود. به عنوان نسخه دوم (پشتوانه تصویری) و جهت کنترل اطلاعات خروجی کامپیوتری (print-outs)، که به طور معمول تهیه می‌شوند، با پست عادی ارسال می‌شوند. نتایج این آزمایش‌ها امیدوارکننده بود و این فنون ممکن است در آینده نزدیک برای مشاوره متخصصین با یکدیگر (expert-to-expert consultations) مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

پوست

متخصصین پوست در شمال نروژ برای بیمارستانهای کوچک و مراکز بهداشتی خدمات سرپایی ارائه می‌دهند. در یک بررسی که در سال ۱۹۸۹ آغاز شد امکانات همایش ویدئویی جانشین این نوع خدمات شد. هر دو ماه یکبار، هر پزشک عمومی بیماران خود را به استودیوی کنفرانس ویدئویی می‌آورد. یک متخصص پوست در استودیوی کنفرانس ویدئویی در بیمارستان دانشگاهی ترومسو شرحی را از بیمار و پزشک دریافت می‌کند و دوربین بر روی قسمتی از پوست، که دارای مشکل می‌باشد، متمرکز می‌شود. متخصص پوست می‌تواند تصویر زنده یا تصویر ثابت ولی با کیفیت بالایی را مشاهده کند. با تشریک مساعی، پزشک عمومی و متخصص با هم به تشخیص می‌رسند. علاوه بر تشخیص بیماری و پیشنهاد درمان آن، متخصص پوست مقداری از دانش خود را به پزشک عمومی انتقال می‌دهد. در حال حاضر این رویه به طور مرتب مورد استفاده قرار می‌گیرد و به سایر مناطق دورافتاده نیز گسترش خواهد یافت.

بیمارستان‌های دورافتاده می‌توانند بدون اینکه بیماران خود را به بیمارستان‌های منطقه‌ای بفرستند از مشاوره‌های تخصصی بهره‌مند شوند.

قلب

معاینه‌های به وسیله تجهیزات مافوق صوت توسط متخصصین قلب‌شناسی بیمارستان دانشگاهی ترومسو، که خدمات سرپایی به بیمارستان‌های کوچکتر منطقه نیز ارائه می‌دهند، به اجراء در می‌آید. یکی از بیمارستان‌های دورافتاده به تجهیزات مافوق صوتی مجهز شده است. در آزمایشات پزشکی از راه دور، پزشک تجهیزات و جهت (Position) دستگاه transducer را بر روی مریض کنترل می‌کند. متخصص قلب، که در استودیوی

کنفرانس ویدئویی در ترومسو مستقر است، تصاویر ویدئویی ارسال شده را دریافت کرده و تشخیص خود را می‌دهد (تصویر ۲). یکی از دلایل نشان‌دهنده موفقیت این روش، پذیرفته شدن آن به عنوان بخشی از برنامه کارورزی آموزش‌های تخصصی می‌باشد.

تفاوت عمده‌ای در آزمایش‌هایی که با مقایسه بین چهل تشخیص به وسیله مشاوره مستقیم انجام پذیرفته است و آنهایی که توسط همایش ویدئویی انجام شده‌اند، نشان داده نشده است.

گوش، حلق و بینی

تجهیزات موردنیاز جهت معاینه‌های اندوسکوپی شامل منبع نور، اندوسکوپ، دوربین، تنظیم‌کننده دوربین و مانیتور می‌باشد. معاینه گوش، حلق و بینی توسط اندوسکوپی به تدریج جای سایر روش‌ها را می‌گیرد. ما آزمایش‌هایی را با خدمات مشاوره‌ای از راه دور (Remote Consultation Service) در این زمینه با بکارگیری هم‌نواخت تجهیزات اندوسکوپی و استودیوی کنفرانس ویدئویی شروع کرده‌ایم. یک پزشک عمومی، که به خوبی طرز استفاده از اندوسکوپی را آموزش دیده بود، بیماران را به استودیوی محلی می‌برد. متخصص مستقر در بیمارستان منطقه‌ای می‌تواند معاینه‌های اندوسکوپی را بر روی مانیتور ببیند و بوسیله ارتباط با پزشک در محل بوسیله اتصال سمعی و بصری دو طرفه (two-way audiovisual link) می‌تواند تنظیم و حرکت اندوسکوپ را در اختیار خود قرار گیرد (تصویر ۳). یک تصویر اندوسکوپی از راه دور که به صورت ثابت (غیرمتحرک) می‌باشد، دارای جزئیات زیادی است. در نتیجه، برای مثال، این امکان وجود دارد که بتوان عروق خونی کوچکی متصل بر پایه استخوانچه چکشی پرده گوش را رویابی کرد. زمانی که تصویر اندوسکوپی از راه دور دارای ساختار متحرک است، برای مثال، تارهای صوتی در حین آواسازی (phonation)، تصویر به قدری دقیق است که می‌توان وجود زخم یا

توموری را تایید یا رد کرد.

تا به حال نتایج آزمایش‌ها نشان می‌دهند که امکان زیادی برای معاینه بیمار در محل، در حالی که ارزیابی آن در مکان دیگر انجام می‌شود وجود دارد (۵).

رادیولوژی

در رادیولوژی، آزمایش‌ها بر مبنای مشاوره تخصصی شامل به کارگیری تسهیلات کنفرانس ویدیویی و انتقال تصاویر با کیفیت مطلوب مابین ایستگاه‌های تحقیقاتی انجام شده است. کیفیت تصاویر در کنفرانس ویدیویی به اندازه کافی مناسب نمایش تمام جزئیات و نقاط خاکستری مثلاً تصویر قفسه سینه نمی‌باشد. البته با تمرکز و زوم کردن بر روی نواحی مورد علاقه و دستکاری وضوح نقاط خاکستری (grey contrast manipulation)، تکنولوژی ارتباط از راه دور برای آموزش از راه دور و به نوعی مشاوره از راه دور (Remote Consultation) مفید واقع شده است.

برای بدست آوردن کیفیت مطلوب تشخیصی جهت خدمات جاری رادیولوژی از راه دور استفاده از دیجیتالیزرها (Digitizers) با کیفیت مطلوب و مانیتور ضروری می‌باشد. نوعی خدمات هفتگی سرپایی در درمانگاه‌های کوچک منطقه‌ای توسط رادیولوژیست‌های بیمارستان‌های منطقه‌ای در حال جایگزین شدن می‌باشند. روش جدید شامل اسکن روزانه فیلمهای آنالوگ (Analog film)، انتقال تصاویر دیجیتالی به بیمارستان، معاینات تشخیصی ایستگاههای تحقیقاتی حاوی چند صفحه تلویزیونی و انتقال دیجیتالی گزارشات دیکته شده از مرکز به درمانگاههای محلی می‌باشد. روشهای کاری نوینی طراحی شده و تجهیزات ضروری نیز در این مراکز نصب شده‌اند.

تا به حال نتایج نشان داده‌اند که رادیولوژی از راه دور (Teleradiology) ممکن است به صورت یک راه حل مناسبی برای درمانگاههای کوچک فاقد رادیولوژیست با صلاحیت و همچنین برای درمانگاههایی که رادیولوژیست

داشته ولی نیاز به دسترسی سریع به همکاران خود دارند مناسب باشد. این پروژه نیز نشان داده است که رادیولوژی از راه دور می تواند به طور مرتب مورد بهره برداری درمانگاههای محلی با کمترین سیر نزولی در کیفیت تصویر و منابع قابل توجهی در کیفیت مراقبت به کار گرفته شود (۶).

پزشکی از راه دور در نروژ از مرحله آزمایشی خارج شده و در حال تبدیل شدن به یک خصوصیت عادی درمان می باشد. احتمالاً تلاش اصلی در آینده ایجاد سازمانی است که بتواند از فواید این تکنولوژی نوین بهره برداری کند. علاوه بر سایر موارد، لازم است که این پرسش ها را در نظر بگیریم. چه عواملی در شایع شدن این تکنولوژی در سازمانها تعیین کننده می باشد؟ عواقب و فواید پزشکی از راه دور چه هستند؟ پزشکی از راه دور به چه صورتی بر ساختار سیستمهای مراقبتهای بهداشتی اثر می گذارد؟ آیا پزشکی از راه دور با قوانین موجود مطابقت دارد؟

پاسخ برخی از پرسش ها مشخص است. بیمارستان های دورافتاده می توانند به خدمات جدید مهارت ها و توانایی های علمی دسترسی پیدا کرده و بدون اینکه بیماران را به بیمارستانهای منطقه ای بفرستند از مشاوره متخصصین بهره مند شوند. برای مثال می توان به پزشکان نحوه اجرای معاینات مافوق صوت و نحوه تفسیر تصاویر آن را آموزش داد. اگر مشکلی بروز دهد، پزشکان می توانند تقریباً ارزشیابی سریعی از متخصصین بیمارستان های منطقه ای دریافت کنند. در نتیجه، می توان گفت که تکنولوژی ارتباط از راه دور روش های لازم را برای خارج شدن انزوای متخصصین به واسطه موانع جغرافیائی باز می کند.

پزشکی از راه دور مهارت های پزشکی موجود را به تعداد افراد بیشتری در مقایسه با وضعیت فعلی ارائه می دهد؛ پزشکی از راه دور با توسعه روش های تشخیصی و درمان جدید هیچ ارتباطی ندارد. ماهواره های ارتباط از راه دور و آنت های سیار ماهواره ای تقریباً تماس با

تمام نقاط جهان را توسط کنفرانسهای ویدیویی امکان پذیر ساخته و بالقوه خدمات تخصصی را در همه جا در دسترس قرار می دهند. ممکن است این تکنولوژی برای کشورهای در حال توسعه پرهزینه تلقی شود؛ در صورتی که راه کارهایی مانند فرستادن پزشکان یا بیماران به وسیله هواپیما و پیمودن هزاران کیلومتر آن طرف تر ممکن است هزینه گزافی را ببار نیاورد.

کاربردهای پزشکی از راه دور، که در بالا شرح داده شده است، می تواند کمکی به دسترسی عادلانه خدمات بهداشتی با کیفیت بالا (high-quality health services) در کشورهای بزرگ با جمعیت های پراکنده یا حتی مابین کشورها و قاره ها را تضمین نماید.

مأخذ:

1. Nymo. B. & Engum, B. Telemedicine to improve the quality, availability and effectiveness of the health service in rural regions. Norwegian Telecom Report, 1990.
2. Weinstein, R.S. Telepathology comes of age in Norway. Human pathology, 22:511-513 (1991).
3. Nordrum, I. et al. Remote frozen-section service: a telepathology project in northern Norway. Human pathology, 22: 514-518 (1991).
4. Weinstein, R.S. et al. Telepathology and the networking of pathology diagnostic services. Archives of pathology and laboratory medicine. 111: 646-652 (1987).
5. Hartviksen, G. & Pedersen, S. Remote ednoscopy of otorhinolaryngology. SPIE (The International Society for Optical Engineering) Proceedings, 1649: (1992).
6. Sund, T. et al. The TMS teleradiology experiment. Norwegian Telecom Report. 1991.

منبع ترجمه:

Eivind Rinde, Ivar Nordrum & Birger J. Nymo. "Tele-medicine in Rural Norway." World Health Forum, 1983, Vol. 14, NO. 1: 71-77.